

踏切障害事故の実態分析

-踏切道がある自動運転に向けた基礎的検討-

交通システム研究部

※工藤 希 押立 貴志 (客員研究員)

1. はじめに

鉄道の自動運転について、踏切道がある等の一般的な路線を対象とし、個別路線の特徴を踏まえた検討が進められている。

本研究では、「鉄道安全データベース¹⁾」から、平成26年度から令和5年度までの10年間を対象に、踏切障害事故(2,223件)の原因、衝撃物、及び衝撃物の発見距離を分析した。また、踏切道に関わる輸送障害(2,707件)の態様を分析し、基礎的検討を行った(表1及び図1参照)。

※ 運輸安全委員会において事故調査報告書が公表される列車脱線事故に至ったものを除く。

表1 踏切1カ所当たりの年間事故率

	事故件数(10年間)	踏切道数	踏切1カ所当たりの年間事故率(件/年)
第1種踏切道	1,919	29,662	6.5×10^{-3}
第3種踏切道	48	680	7.1×10^{-3}
第4種踏切道	256	2,631	9.7×10^{-3}
計	2,223	32,973	6.7×10^{-3}

※ 踏切道数は、平成26年度末から令和5年度末の値の平均数である。

※ 第1種踏切道とは踏切警報機及び踏切遮断機が設けられているもの、第3種踏切道とは踏切警報機が設けられているもの、第4種踏切道とはこれらの保安装置が設けられていないものをいう。

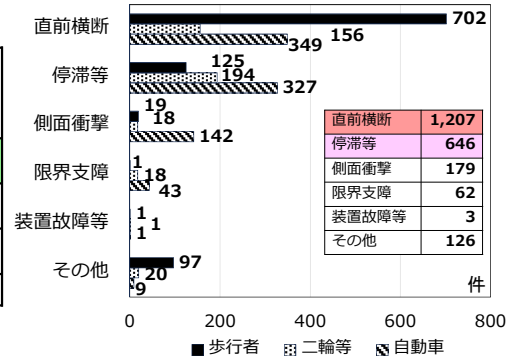


図1 原因別・衝撃物別の詳細件数(10年間)

2. 直前横断(1,207件)及び停滞等(646件)の分析

図2のとおり、直前横断は、踏切遮断機のある第1種踏切道(660件)が最も多い。

停滞等では、図3のとおり、踏切道から脱出しやすい歩行者の死亡者の比率(72.8%)が高い。

遮断機を潜る直前横断や、停滞等で踏切道から脱出しにくい歩行者などの行為による事故を防ぐことは容易ではない。

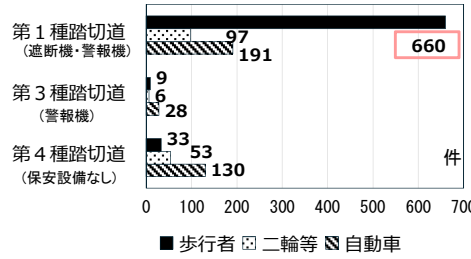


図2 直前横断の事故件数(10年間)

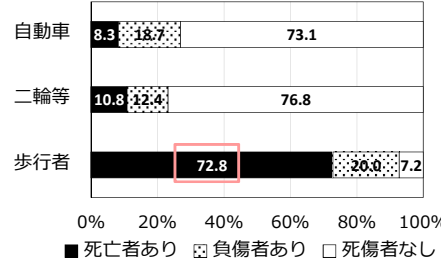


図3 停滞等の事故件数比率(10年間)

3. 異常発生時の列車停止の状況

踏切道に関する輸送障害の件数(10年間: 2,707件)では、指令の指示等により列車を未だに停止させたものが1,197件と最も多い。

停滞等(646件)において、踏切道の支障物に運転士が気付いてブレーキを制御するもの事故に至ったケースで、衝撃物に気付いた距離が事故概要から推定できたものは371件(57.4%)である。

図4のとおり、停滞等の踏切障害事故で停滞等の衝撃物に気付いた距離は、100m~150m程度のものが多い。

表2のとおり、列車運転士が支障物に気付いてその手前で列車を停止させたものは105件(3.9%)と少ない。

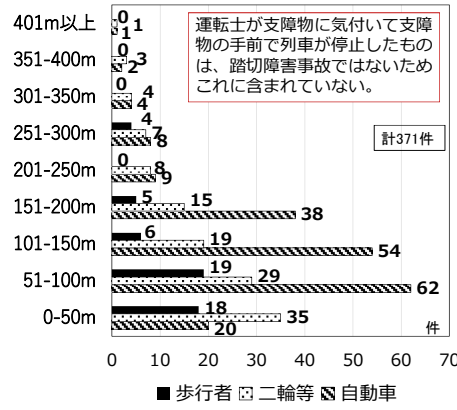


図4 停滞等の衝撃物に列車運転士が気付いた距離別の件数(10年間)

※ 列車の速度を70km/h、空走時間2s、ブレーキ減速度を4.0km/h/sとするとブレーキ距離は約209mとなる。

表2 踏切道に関する輸送障害件数(10年間)

列車停止に至る状況	件数	比率(%)
1.指令の指示等で停止	1,197	44.2
2.特殊信号等で停止	981	36.2
3.列車運転士が異音等を感じて停止(通過時等)	57	2.1
4.列車運転士が遮断桿等の異常を感じ(通過時等)	94	3.5
5.列車運転士が支障物手前で停止	105	3.9
6.支障物を行き過ぎて停止	136	5.0
7.停車中の列車運転士が支障物に気付いて停止	13	0.5
8.支障物が自主退避	86	3.2
9.詳細不明	38	1.4
計	2,707	100

※ 輸送障害以外の列車遅延が30分未満のものなど軽微な踏切道のトラブルは、報告・統計されていないため、含まれていない。

4. まとめ

直前横断は第1種踏切での件数が最も多く、停滞等では歩行者の死亡比率が高い。直前横断や停滞等の事故防止は、列車運転士による手動運転、自動運転に関わらず、踏切道通行人等の踏切外への脱出・退避など安全通行行動が必要である。

鉄道走行路空間を確保する目的で、列車運転士が前方視認を行っているものではないと言える。

踏切事故防止には、踏切道通行人等の安全通行行動に加え、自動障害物検知装置や指令の指示等による列車停止が大きな役割を果たしている。

更なる実態分析には、運転士が支障物を発見して支障物の手前で列車が停止したものなど列車遅延が30分未満の軽微な踏切道のトラブル分析が必要である。

今後の自動運転においては、

- ① 異常発生情報により列車を直ちに停止させるシステムの導入を進めることが重要である。
- ② 第1種踏切道における平均の年間事故発生率が 6.5×10^{-3} (件/年)と低く、多くの踏切道では事故が発生していないことから、各種検知装置の有効性、無事故踏切の特徴などについて更なる分析が望まれる。

参考文献: 1)「鉄道安全データベース」公益財団法人鉄道総合技術研究所作成

【参考: 鉄道走行路空間を確保する基本方針】

- 道路交通法及び交通の方法に関する教則で以下の「通行安全行動」が定められている。
- ・車両等は、踏切を通過しようとするときは、踏切の直前で停止し、かつ、安全であることを確認した後でなければ進行してはならない。
 - ・車両等は、踏切を通過しようとする場合において、踏切の遮断機が閉じようとし、若しくは閉じている間又は踏切の警報機が警報している間は、当該踏切に入ってはならない。
 - ・車両等の運転者は、故障等により踏切において当該車両等を運転することができなくなったときは、直ちに非常信号を行う等踏切に故障等により停止している車両等があることを鉄道若しくは軌道の係員又は警察官に知らせるための措置を講ずること。
 - ・車両等を踏切以外の場所に移動するため必要な措置を講じなければならない。
 - ・歩行者は、踏切の手前では、必ず立ち止まって、右左の安全を確かめること。警報機が鳴っているときや、遮断機が降り始めてからは、踏切に入らないこと。など